




# AIR-CONDITIONING SYSTEM FOR MOTOR VEHICLES

**Patent number:** DE3928944  
**Publication date:** 1991-03-14  
**Inventor:** HEINLE DIETER DIPL ING (DE); VOLZ WOLFGANG DIPL ING (DE)  
**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B60H1/00; B60H1/32  
- **european:** B60H1/00Y6A3A  
**Application number:** DE19893928944 19890831  
**Priority number(s):** DE19893928944 19890831

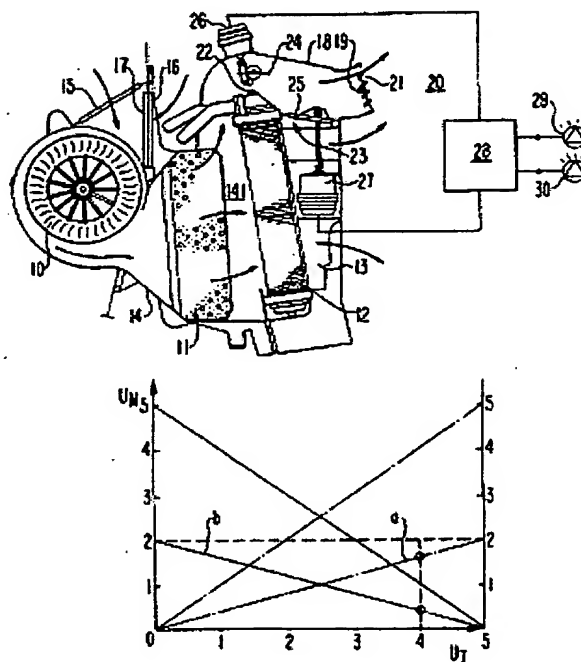
Also published as:

 US5086830 (A1)  
 GB2237411 (A)  
 IT1241547 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3928944  
Abstract of corresponding document: **US5086830**

An air-conditioning system for motor vehicles having an evaporator and a heat exchanger arranged successively in the air flow. A separate air duct having an air outlet opening for the central jet, is connected on the one hand via a cold-air opening to an air-chamber upstream of the heat exchanger and, on the other hand, via a hot-air opening to an air chamber downstream of the heat exchanger. The cross-section of the bypass openings can be controlled by bypass flaps which are coupled with actuators. A control unit with stored characteristics is provided which indicate the correlation between the air quantity and air temperature of the air issuing at the central jet and the position of the bypass flaps. The control unit applies actuation values to the actuators, which actuation values effect a setting of the bypass flaps redetermined by characteristics for a preselected air quantity and air temperature.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 3928944 A1

⑤1 Int. Cl. 5:  
B60H 1/00  
B 60 H 1/32

②1 Aktenzeichen: P 39 28 944.3  
②2 Anmeldetag: 31. 8. 89  
④3 Offenlegungstag: 14. 3. 91

DE 3928944 A1

⑦1 Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,  
DE

⑦2 Erfinder:

Heinle, Dieter, Dipl.-Ing., 7067 Plüdershausen, DE;  
Volz, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 7037 Magstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Klimaanlage

Eine Klimaanlage für ein Fahrzeuge weist in bekannter Weise einen Verdampfer und einen Wärmetauscher auf, die in einem Gebläseluftstrom hintereinander angeordnet sind. Ein separater Luftkanal, der endseitig eine Luftaustrittsöffnung für die Mitteldüse trägt, ist einerseits über eine Kaltluftöffnung mit dem Luftraum vor dem Wärmetauscher und andererseits über eine Warmluftöffnung mit dem Luftraum hinter dem Wärmetauscher verbunden. Der Querschnitt der Bypassöffnungen ist durch Bypassklappen, die mit Stellantrieben gekoppelt sind, steuerbar. Hierzu ist eine Steuereinheit mit abgespeicherten Kennlinien vorgesehen, die den Zusammenhang zwischen der Luftmenge und Lufttemperatur der an der Mitteldüse austretenden Luft und der Bypassklappenstellung angeben. Die Steuereinheit legt an die Stellantriebe Stellgrößen, die eine durch Kennlinien vorgegebene Einstellung der Bypassklappen für eine vorgewählte Luftmenge und Lufttemperatur bewirken.

DE 3928944 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage für Fahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Bei einer bekannten Klimaanlage dieser Art (W. Frank und H.-D. Oef "Mehr Klimakomfort im Personenkraftwagen", Sonderdruck aus ATZ, Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 9/1987, S. 4, Abb. 2) wird an die Mittelebene des Fahrgastraums durch die im Armaturenbrett angeordnete sog. Mitteldüse im sog. Reheat-Betrieb temperierte Luft zugeführt. Beim Reheat-Betrieb wird die angesaugte Luft durch den Verdampfer zunächst gekühlt und damit entfeuchtet und im Wärmetauscher dann auf die gewünschte Temperatur aufgeheizt. Die dem Fahrgastraum zugeführte Luftmenge wird durch eine Absperrklappe an der Luftaustrittsöffnung für die Mitteldüse eingestellt, die den Luftstrom entsprechend ihrer Stellung mehr oder weniger drosselt. In der Betriebsart "maximales Kühlen" wird zusätzlich über die Kaltluftklappe, auch Abschöpfklappe genannt, Kaltluft aus dem Raum nach dem Verdampfer bzw. vor dem Wärmetauscher abgeschöpft und über den Luftkanal dem Fahrgastraum zugeführt. Im Heizbetrieb dagegen wird der Luftaustritt über die Mitteldüse gesperrt, da die Luft — konzeptbedingt — entweder zu kalt (kleiner ca. 5°C) oder sehr warm (größer als 40°C) ist.

Bei einer aus der gleichen Literaturstelle bekannten weiteren Klimaanlage (S. 5, Bild 5) ist die Warmluftklappe entfallen, und die Kaltluftklappe hat die Funktion einer Luftmischklappe, mittels derer der aus der Warmluftöffnung dem Luftkanal zuströmenden Warmluft so viel Kaltluft zugemischt wird, daß die gewünschte Lufttemperatur erreicht ist. Durch eine Absperrklappe an der Luftaustrittsöffnung für die Mitteldüse wird wiederum durch geringere oder stärkere Drosselung die gewünschte Luftmenge stufenlos eingestellt. Bei dieser Klimaanlage können sich durch die Drosselung der Mischluft an der Luftaustrittsöffnung für die Mitteldüse verschiedene Druckverhältnisse im Klimakasten ausbilden, die zu Umkehrströmungen, z.B. Kaltluft in Richtung hinter den Wärmetauscher, führen, so daß dann auch unerwünscht Kaltluft aus den hinter dem Wärmetauscher liegenden Luftaustrittsöffnungen für Entfroster-, Seiten- und Fußraumdüsen austritt. Dieses kann nur durch zusätzliche Rückschlagklappen an der Kalt- und Warmluftöffnung vermieden werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Klimaanlage der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß eine Temperierung und Dosierung der aus der Mitteldüse austretenden Luft mit relativ geringem konstruktiven Aufwand möglich ist.

Die Aufgabe ist bei einer Klimaanlage der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage wird das allgemein bei Klimaanlagen verwendete Prinzip der Temperierung durch Mischluftklappen und der Mengenregulierung durch eine Absperrklappe verlassen und stattdessen jede Bypassöffnung (Warm- und Kaltluftöffnung) einzeln gedrosselt. Da den Bypassklappen für die Bypassöffnungen keine weitere Absperrklappe in Luftströmungsrichtung nachgeordnet ist, ergibt sich bei allen Betriebsarten nur eine einzige Strömung in Richtung des Fahrgastraums. Rückschlagklappen, wie bei der vorstehend beschriebenen Klimaanlage, sind überflüssig.

Die Stellantriebe für die Bypassklappen werden stufenlos gesteuert. Als Stellantriebe können Unterdruckelemente mit Rückführungspotentiometer oder elektrische Schrittmotoren verwendet werden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Klimaanlage liegt auch in der Reduzierung von Geräuschen, da die Bypassklappen relativ weit weg von der Mitteldüse liegen.

Wird eine getrennte Einstellmöglichkeit des Klimas auf der Fahrer- und Beifahrerseite im Fahrgastraum gewünscht (Rechts-/Links-Trennung), so müssen getrennte Bypassklappen für zwei separate Mitteldüsen, also insgesamt vier Bypassklappen vorgesehen werden. Bei der vorstehend beschriebenen bekannten Klimaanlage wären bei einer Rechts-/Links-Trennung insgesamt zwei Mischluft- und vier Rückschlagklappen sowie zur Mengensteuerung zwei Absperrklappen erforderlich, so daß sich bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage eine wesentliche Kosteneinsparung bei gleichem Komfort erzielen läßt.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Klimaanlage mit zweckmäßigen Weiterbildungen oder Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt einer Klimaanlage für einen Personenkraftwagen,

Fig. 2 ein Kennliniendiagramm einer Steuereinheit der Klimaanlage in Fig. 1.

Die in Fig. 1 schematisch im Längsschnitt dargestellte Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug weist ein meist zweiflutiges Gebläse 10, einen Verdampfer 11, einen Wärmetauscher 12 und einen Luftverteiler 13 auf. Die genannten Baueinheiten sind in einem sog. Klimakasten 14 in Strömungsrichtung gesehen in der genannten Reihenfolge hintereinander angeordnet. Der Klimakasten 14 ragt mit seinem Luftverteiler 13 in den Fahrgastraum 20 hinein und weist hier nicht dargestellte Luftaustrittsöffnungen auf, die über Entfrosterdüsen, Seitendüsen und Fußraumdüsen einen Lufteintritt an verschiedenen Stellen des Fahrgastraums 20 ermöglichen. Eine üblicherweise mit einem Filter bewehrte erste Ansaugöffnung 15 ermöglicht den Frischlufteintritt in den Klimakasten 14, während über eine zweite Ansaugöffnung 16 sog. Umluft aus dem Fahrgastraum 20 angesaugt werden kann. Die beiden Ansaugöffnungen 15, 16 sind wechselweise durch eine Luftklappe 17 verschließbar bzw. freigebbar. Ein separater Luftkanal 18 führt an der Oberseite des Klimakastens 14 oberhalb von Wärmetauscher 12 und Luftverteiler 13 zum Fahrgastraum 20 und mündet dort mit einer Luftaustrittsöffnung 19, auf welcher eine Mitteldüse 21 aufgesetzt ist, die im Armaturenbrett des Fahrgastraums 20 integriert ist. Der Luftkanal 18 steht über eine Kaltluftöffnung 22 mit dem Raumabschnitt 141 des Klimakastens 14, der zwischen Verdampfer 11 und Wärmetauscher 12 liegt, und über eine Warmluftöffnung 23 mit dem Luftverteiler 13 in Verbindung. Jede der beiden Bypassöffnungen 22, 23 ist mit einer Bypassklappe 24 bzw. 25 verschließbar, die von einem Stellantrieb 26 bzw. 27 stufenlos antreibbar ist. Die beiden Stellantriebe 26, 27 sind an eine Steuereinheit 28 angeschlossen, die eingangsseitig mit Sollwertgebern 29, 30 verbunden ist. Der Sollwertgeber 29 dient zur Vorwahl der Lufttemperatur und der Sollwertgeber 30 zur Vorwahl der Luftmenge der über die Mitteldüse 21 in den Fahrgastraum 20 einströmenden Luft. Die Sollwertgeber

ber 29, 30 sind beispielsweise als Potentiometer ausgebildet mit einem Stellbereich von 0–5 V, wobei jeweils der oberen Grenze eine maximale Lufttemperatur bzw. -menge zugeordnet ist. In der Steuereinheit 28 sind Kennlinien abgespeichert, die den Zusammenhang zwischen der Luftmenge und Lufttemperatur der an der Mitteldüse 21 austretenden Luft und der Stellung der Bypassklappen 24, 25 angeben. Die Steuereinheit 28 arbeitet dabei in der Weise, daß sie an die Stellantriebe 26, 27 Stellgrößen legt, die eine durch die Kennlinien vorgegebene Einstellung der Bypassklappen 24, 25 für eine mittels des Sollwertgeber 29, 30 vorgewählte Luftmenge und Lufttemperatur bewirken.

Ein Beispiel für die in der Steuereinheit 28 abgespeicherten Kennlinien ist in dem Diagramm gemäß Fig. 2 dargestellt. Die ausgezogen dargestellten Kennlinien für die Warmluftklappe 25 werden durch die Funktion

$$U_w = \frac{U_M}{U_{\max}} \cdot U_T \quad (1)$$

und die strichpunktiert dargestellte Kennlinie für die Kaltluftklappe 24 durch die Funktion

$$U_K = U_M - U_w \quad (2)$$

gegeben.  $U_w$  und  $U_K$  sind dabei die Stellspannungen, die von der Steuereinheit 28 an die Stellantriebe 27 bzw. 26 von Warmluftklappe 25 und Kaltluftklappe 24 gegeben werden.  $U_T$  ist die einer mit dem Sollwertgeber 29 vorgewählten Lufttemperatur  $T$  entsprechende Einstellspannung innerhalb eines Einstellbereichs.  $U_M$  ist die einer mit dem Sollwertgeber 30 vorgewählten Luftmenge  $M$  entsprechende Einstellspannung innerhalb des gleichen Einstellbereichs und  $U_{\max}$  die Stellspannung für die Stellantriebe 26, 27 zum Überführen der Bypassklappen 24, 25 in deren Endoffenstellung, in welcher der volle Querschnitt der Kaltluftöffnung 22 und der Warmluftöffnung 23 freigegeben ist. Wird beispielsweise mittels des Sollwertgebers 30 eine Spannung von  $U_M = 2$  V vorgegeben, was bei einem Einstellbereich von 5 V einer mittleren Luftmenge entspricht und mittels des Sollwertgebers 29 eine Spannung  $U_T = 4$  V vorgegeben, was bei einem Einstellbereich von 5 V einer oberen Temperatur entspricht, so sind bei einer maximalen Stellspannung  $U_{\max} = 5$  V zum vollständigen Öffnen der Bypassklappen 24, 25 gemäß Gl. (1) und Gl. (2) die in Fig. 2 mit a und b gekennzeichneten Kennlinien der Steuereinheit 28 vorgegeben. Bei der Spannung  $U_T = 4$  V liefert damit die Steuereinheit 28 an den Stellantrieb 27 für die Warmluftklappe 25 eine Stellspannung  $U_w = 1,6$  V und an den Stellantrieb 26 für die Kaltluftklappe 24 eine Stellspannung  $U_K = 0,4$  V. Die beiden Stellspannungen sind in Fig. 2 auf den Kennlinien a und b durch zwei kleine Kreise gekennzeichnet. Entsprechend den Stellgrößen  $U_w$ ,  $U_K$  wird die Warmluftklappe 25 soweit geöffnet, daß etwas weniger als der halbe Luftdurchtrittsquerschnitt der Warmluftöffnung 23 freigegeben ist, während die Kaltluftklappe 24 die Kaltluftöffnung 22 sehr weitgehend drosselt. Die Summe der über die beiden Bypassöffnungen 22, 23 der Mitteldüse 21 zuströmenden Luftmengen entspricht dem mittels des Sollwertgebers 30 vorgegebenen Wert. Wird beispielsweise mittels des Sollwertgebers 29 die gewünschte Lufttemperatur  $T$  zurückgenommen, z.B. die Spannung auf  $U_T = 2$  V eingestellt, so sinkt die Stellspannung  $U_w$  für den Stellantrieb 27 für die Warmluftklappe 25 auf 0,8 V ab,

während die Stellspannung  $U_K$  für den Stellantrieb 26 der Kaltluftklappe 24 auf 1,2 V ansteigt. Entsprechend wird die Warmluftöffnung 23 gedrosselt und die Kaltöffnung 22 weiter geöffnet. Bei unveränderter Einstellung des Sollwertgebers 30 für die gewünschte Luftmenge, nämlich  $U_M = 2$  V, ist wiederum die sich aus dem beiden Luftströmen über die Bypassöffnungen 22, 23 zusammensetzende Gesamtluftmenge, die über die Mitteldüse 21 in den Fahrgastraum 20 einströmt, unverändert.

#### Patentansprüche

1. Klimaanlage für Fahrzeuge, insbesondere für Personenkraftwagen, mit einem Verdampfer und einem Wärmetauscher, die in einem Gebläseluftstrom stromabwärts hintereinander angeordnet sind, mit einem endseitig eine Luftaustrittsöffnung für eine Mitteldüse tragenden Luftkanal, der einerseits über eine Kaltluftöffnung mit dem Luftraum vor dem Wärmetauscher und andererseits über eine Warmluftklappe mit dem Luftraum hinter dem Wärmetauscher, jeweils in Strömungsrichtung gesehen, in Verbindung steht, und mit zwei jeweils den Bypassöffnungen (Kalt- und Warmluftöffnung) zugeordneten Bypassklappen (Kalt- und Warmluftklappe), die mit einem Stellantrieb gekoppelt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftaustrittsöffnung (19) für die Mitteldüse (21) luftklappenlos ist und daß eine Steuereinheit (28) mit abgespeicherten Kennlinien, die den Zusammenhang zwischen der Luftmenge ( $M$ ) und Lufttemperatur ( $T$ ) der an der Mitteldüse (21) austretenden Luft und der Bypassklappenstellung angeben, vorgesehen ist, die an die Stellantriebe (26, 27) Stellgrößen ( $U_K$ ,  $U_w$ ) legt, die eine durch die Kennlinien vorgegebene Einstellung der Bypassklappen (24, 25) für eine vorgewählte Luftmenge ( $U_M$ ) und Lufttemperatur ( $U_T$ ) bewirken.

2. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellantriebe (26, 27) für die Bypassklappen (24, 25) gleiche Stellspannungsbereiche aufweisen und daß die Kennlinie für die Warmluftklappe (25) durch die Funktion

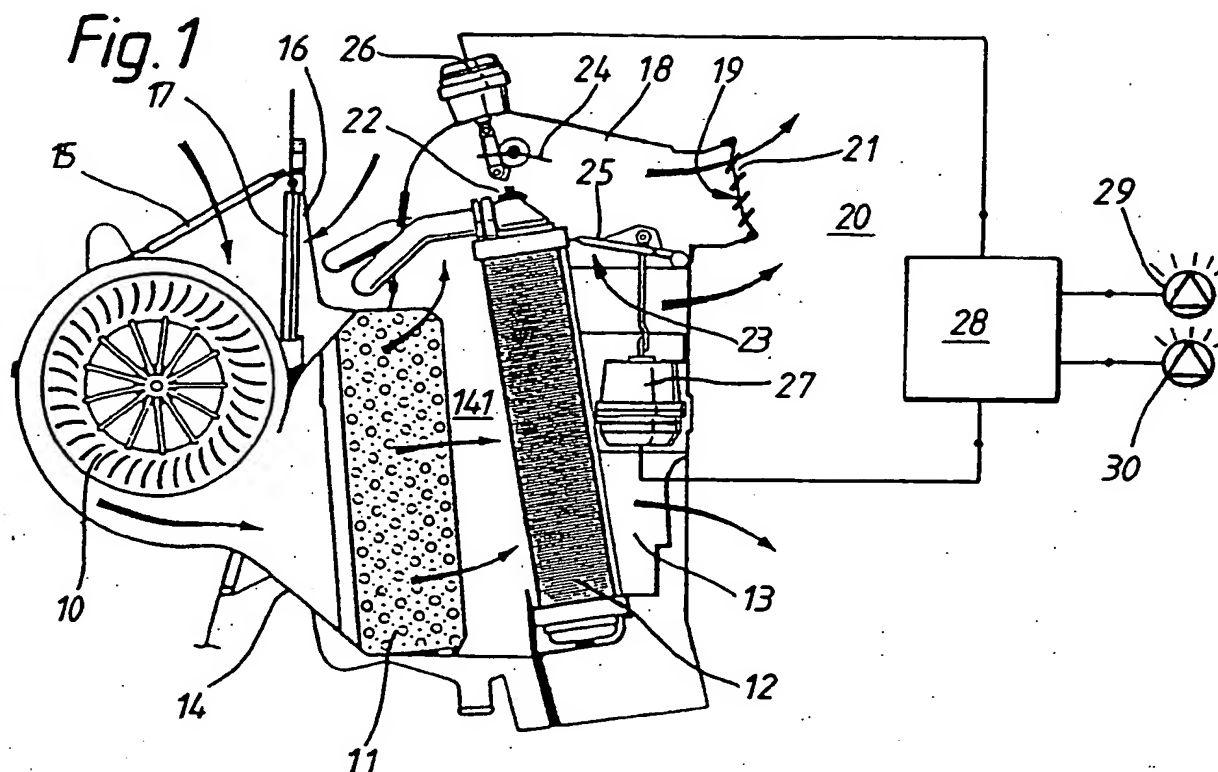
$$U_w = \frac{U_M}{U_{\max}} \cdot U_T \quad (1)$$

und die Kennlinie für die Kaltluftklappe (24) durch die Funktion

$$U_K = U_M - U_w \quad (2)$$

gegeben ist, wobei  $U_K$ ,  $U_w$  die Stellspannungen für die Stellantriebe (26, 27) von Kaltluftklappe (24) und Warmluftklappe (25),  $U_M$  und  $U_T$  die einer vorgewählten Luftmenge ( $M$ ) und Lufttemperatur ( $T$ ) entsprechenden Einstellspannungen innerhalb eines Einstellbereichs und  $U_{\max}$  die Stellspannung für die Stellantriebe zum Überführen der Bypassklappen (24, 25) in die Endoffenstellung ist, in welcher der volle Luftdurchtrittsquerschnitt von Kalt- und Warmluftöffnung (22, 23) freigegeben ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



**Fig. 2**

